

平成 23 年度 測量士補試験

(解答試案)

問題番号	解答試案		問題番号	解答試案
NO.1	1		NO.15	4
NO.2	4		NO.16	2
NO.3	2		NO.17	3
NO.4	2		NO.18	2
NO.5	1		NO.19	3
NO.6	4		NO.20	4
NO.7	3		NO.21	5
NO.8	4		NO.22	3
NO.9	4		NO.23	3
NO.10	4		NO.24	2
NO.11	2		NO.25	4
NO.12	3		NO.26	3
NO.13	5		NO.27	1
NO.14	5		NO.28	2

\*\*\*\*\*

[NO.1]

測量法は第 3 条に「測量」とは、土地の測量をいい、地図の調製及びア、測量用写真の撮影を含むものとする。」

また、同法第 4 条に「基本測量とは、すべての測量の基礎となる測量で、イ、国土地理院の行うものをいう。」

第 22 条には、「何人も、ウ、国土地理院の長の承諾を得ないで、基本測量の測量標を移転し、汚損し、その他その効用を害する行為をしてはならない。」

そして同法 32 条には、「公共測量は、基本測量又は公共測量のエ、測量成果に基づいて実施しなければならない。」

第 48 条 3 項には、「測量士補は、測量士の作製したオ、計画に従い測量に従事する。」と規定している。

従って、1 の組合せが最も適当である。

[NO.2]

作業規定の準則第 27 条に、「既知点の現況調査は、異常の有無等を確認し、基準点現況調査報告書を作成するものとする。」と規定されている。

現況調査は、選点を兼ねて、既知点の異常の有無、経路、視点及び土地所有者等の調査を併せて行わなければならない。たとえ山頂に設置されている既知点も、現況調査時に行う必要がある。

したがって、4 が間違っている。

解答 - 4

[NO.3]

測量において地球の形をより実際の形に似せて表すものとして2つの方法(ジオイド及び回転楕円体)がある。

その1つがジオイドであり、ジオイド面は、地球の全表面が海水面で完全に覆われたと仮想した形である。

地球を覆う海水面は、重力の方向に垂直であり、重力との関係により場所により窪んだり、盛り上がる形状になる。

したがって、2 が間違っている。

解答 - 2

[NO.4]

①水平角  $\theta$  の最確値を求める

$$\text{最確値 } M = 150^\circ 00'00'' + \frac{7'' \cdot 1'' \cdot 4'' + 5'' + 13''}{5}$$
$$= 150^\circ 00'04''$$

②最確値の標準偏差（1測定値の標準偏差ではない）は、

$$\begin{aligned} \text{標準偏差 } M_o &= \pm \sqrt{[vv]/n(n-1)} \\ &= \pm \sqrt{180/5(5-1)} \\ &= \pm \sqrt{9} = \pm 3'' \end{aligned}$$

回数 n	観測値	最確値	残差 v	vv
1	150° 00' 07"	150° 00' 04"	+3"	9
2	149° 59' 59"	〃	-5	25
3	149° 59' 56"	〃	-8	64
4	150° 00' 05"	〃	+1	1
5	150° 00' 13"	〃	+9	81

$$[vv]=180$$

したがって、2が最も近い。

解答 - 2

[NO.5]

GPS 測量機を用いた測量における主要な誤差要因には、GPS 衛星位置や時計などの誤差に加え、GPS 衛星から観測点までに電波が伝搬する過程で生ずる誤差がある。そのうち、**ア、電離層遅延誤差**は周波数に依存するため、2周波の観測により軽減することができるが、**イ、対流圏遅延誤差**は周波数に依存せず、2周波の観測により軽減することができないため、基線解析ソフトウェアで採用している標準値を用いて近似的に補正が行われる。**ウ、ネットワーク型 RTK-GPS**法では、このような誤差に対し、基準局の観測データから作られる補正量などを取得し、解析処理を行うことで、その軽減が図られている。

ただし、GPS 衛星から直接到達する電波以外に電波が構造物などに当たって反射したものが受信される現象である**エ、マルチパス**による誤差は、**ウ、ネットワーク型 RTK-GPS**法によっても補正できないので、選点に当たっては、周辺に構造物が無い場所を選ぶなどの注意が必要である。

したがって、1の語句の組合せが最も適当である。

解答 - 1

[NO.6]

①問題図の△ABPに、正弦定理を適用する。

$$\angle P = 360^\circ - 330^\circ = 30^\circ$$

$\angle BAP = X^\circ$  とすると

$$\frac{2000\text{m}}{\sin 30^\circ} = \frac{3\text{m}}{\sin X} \quad \therefore \sin X = \frac{1}{2000} \quad \text{となる。}$$

② Xは、微小角であるので、 $\frac{1}{2000}$  ラジアンとして、

秒単位に換算すると、

$$X = \frac{1}{2000} \times 200000'' = 100'' = 1'40'' \quad \text{を得る。}$$

$$\begin{aligned} \text{したがって、} T = T' - X &= 53^\circ 25'23'' - 1'40'' \\ &= 53^\circ 23'43'' \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

解答 - 4

[NO.7]

作業規程の準則第40条第1号は、TS等による基準面上の距離の計算は、楕円体高を用いる。なお、楕円体高は、標高とジオイド高から求めるものとする、としている。TS等を用いた場合の基準面上の距離の計算は、ジオイドモデルを使用して楕円体高を求めて行う。

したがって、3が間違っている。

解答 - 3

[NO.8]

GPS 観測機を用いて観測を行う場合は、バッテリーは充電の状態を確認し、必ず予備のバッテリーを持参することが必要である。

本肢のように、観測点の近傍に置いた自動車から電源を確保することは、GPS 衛星から発信された電波が、自動車等に反射して GPS アンテナに到達するマルチパス現象を生じる可能性がある。

したがって、4 が間違っている。

解答 - 4

[NO.9]

①本問は水準路線長が異なるため、観測の重さを考慮して最確値を求める必要がある。

②観測の重さは、距離に反比例するので、

$$A : B : C : D = \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{1} : \frac{1}{2}$$

$$= 3 : 2 : 6 : 3 \quad \text{となる。}$$

③一方、観測高低差から各路線からの新点 E の標高を求めると次のようになる。

路線	標高の計算	重さ
A→E	5.153 - 2.139 = 3.014	3
B→E	3.672 - 0.688 = 2.984	2
E→C	C→E · 6.074 - 3.069 = 3.005	6
E→D	D→E · 1.290 + 1.711 = 3.001	3

④したがって、重さを考慮した平均（最確値）は、

$$3.0 + \frac{0.014 \times 3 - 0.016 \times 2 + 0.005 \times 6 + 0.001 \times 3}{14}$$

$$\approx 3.003\text{m}$$

解答 - 4

[NO.10]

公共測量における1級水準測量において、標尺の下方20cm以下を読定してはならない理由は、大気中における視準線の屈折によって高低差を生じる誤差(気差)を消去または小さくするためである。

したがって、4が間違っている。

解答 - 4

[NO.11]

標尺は2本1組とし、往路の出発点に1号標尺を立てた場合は到着点にも、1号標尺が立つようにする。これは、標尺の零目盛誤差を消去するためである。

復路の観測では、2本の標尺の尺定数を平均して標尺補正を行うため、標尺のI号とII号を交換して、到着点にはII号標尺を立てて出発する。

すなわち、往路と復路の観測においては、標尺のI号とII号を交換する必要がある。

したがって、2が間違っている。

解答 - 2

[NO.12]

①往復観測値の較差の計算

各観測値の高低差である観測値の符号は、各区間におけるほかの点との相対比較の結果にすぎないので、較差(高低差)は絶対値により計算する。

$$\text{区間番号①} \quad 3.2249 - 3.2239 = 0.0010\text{m} = 1.0\text{mm}$$

$$\text{区間番号②} \quad 5.6655 - 5.6652 = 0.0003\text{m} = 0.3\text{mm}$$

$$\text{区間番号③} \quad 2.3569 - 2.3550 = 0.0019\text{m} = 1.9\text{mm}$$

$$\text{区間番号④} \quad 4.1034 - 4.1023 = 0.0011\text{m} = 1.1\text{mm}$$

②往復観測値の較差の制限

往復観測値の較差の許容範囲は、 $2.5\text{mm}\sqrt{S}$ であり、各区間の距離は、500mであるから、

$$2.5\sqrt{0.5} = 2.5 \times \sqrt{5} \times \sqrt{1/10} = 2.5\sqrt{5} \times 1/\sqrt{10} \\ \doteq 1.77\text{mm} \quad \text{である。}$$

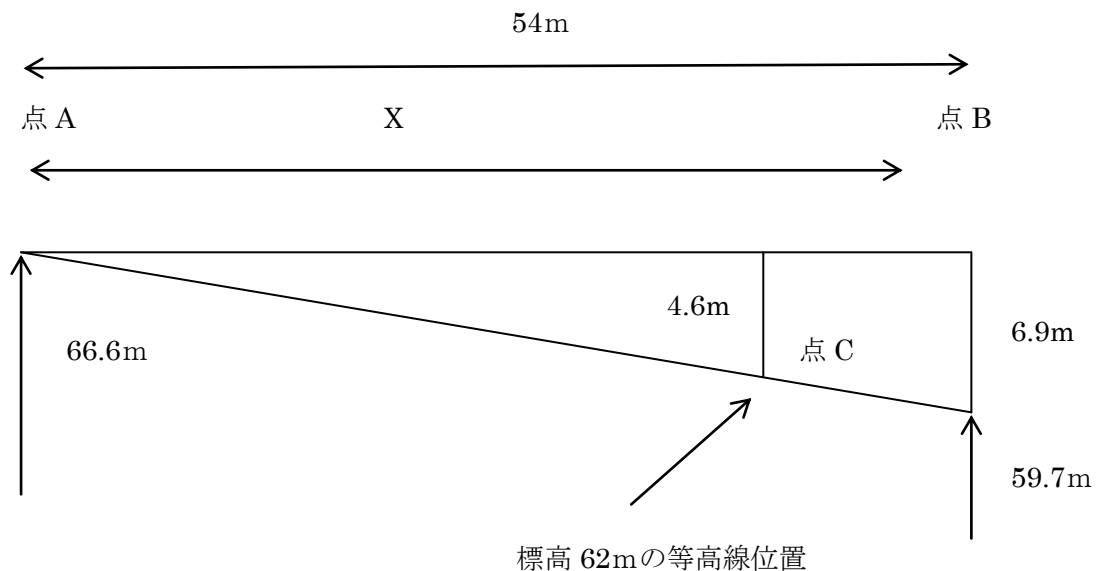
これを超えているのは、区間番号③である。

解答 - 3

[NO.13]

①等高線は、地形の変化点の標高を求め、地形の変化点間を一定の傾斜として等高線位置を計算で求め描画する。

②標高 62mの等高線位置を点 C とすると、点 A から 4.6m低い位置に 62mの等高線を描画すればよい。



- ③点 A と点 B の標高差は、 $66.6\text{m} - 59.7\text{m} = 6.9\text{m}$   
点 A と点 C の標高差は、 $66.6\text{m} - 62\text{m} = 4.6\text{m}$   
点 A から標高 62mの等高線までの距離を X とすれば  
 $X : 54 = 4.6 : 6.9$   $\therefore X = 36\text{m}$   
1/1000 土地形図上では、 $36\text{m}/1000 = 3.6\text{ cm}$ となる。  
したがって、5 が最も近い。

解答 - 5

[NO.14]

**ア、細部測量**の方法のうち、携帯型パーソナルコンピュータなどの図形処理機能を用いて、現地で図形表示しながら計測及び編集を行う方式を、オンライン方式といい、特に**イ、トータルステーション**と電子平板を用いた方式が一般的である。これらの方法により得られたデータは、通常**ウ、ベクタ**形式であり、編集済データの端点の接続は、**エ、プログラム**により点検することができる。

したがって、5の語句の組合せが適当である。

解答 - 5

[NO.15]

数値地形モデル (DTM) は、等高線データから作成することもできるし、また、等高線データはDTMから作成することができる。

したがって、4が間違っている。

解答 - 4

[NO.16]

空中写真測量による数値地形図データ作成の標準的作業工程は、次のとおりである (作業規定の準則 108 条)。

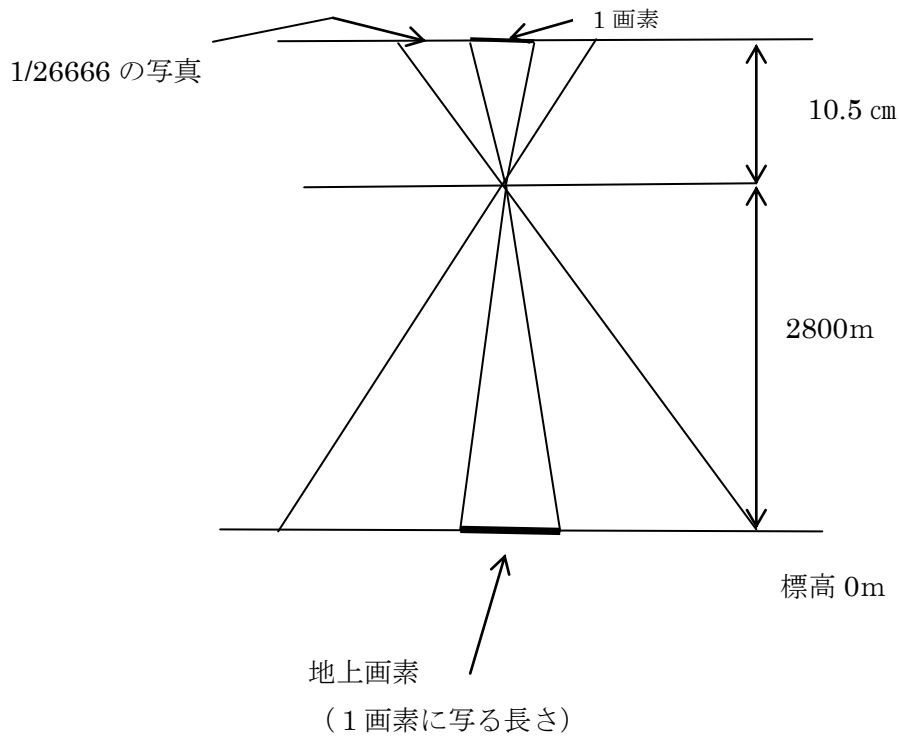
- (1) 作業計画
- (2) 標定点の設置
- (3) 対空標識の設置
- (4) 撮影
- (5) 刺針
- (6) 現地調査
- (7) 空中三角測量
- (8) 数値図化
- (9) 数値編集
- (10) 補測編集
- (11) 数値地形図データファイルの作成
- (12) 品質評価
- (13) 成果等の整理

したがって、2の組合せが適当である。

解答 - 2

[NO.17]

- ①本問は、空中写真において1画素寸法に対応する撮影基準面での地上画素寸法を求める問題である。
- ②本問の空中写真の縮尺は、  
 $1/m = l/L$  から、 $1/m = 10.5 \text{ cm}/2800\text{m} = 1/26666$  となる。



- ③縮尺 1/26666 であり、また1画素寸法は、 $9 \mu\text{m}$  ( $=0.009 \text{ mm}$ ) だから、地上画素寸法は、 $0.009 \text{ mm} \times 26666 = 239.9 \text{ mm} \div 24 \text{ cm}$  したがって、3が最も近い。

解答 - 3

[NO.18]

- ①写真は、シャッターを一定時間解放し、シャッターの開いている時間だけ対象物から光を感光面に取り込むものである。
- ②本問は、撮影縮尺 1/8000、航空機の対地速度 200 km/h、重複度 60%の空中写真を撮影した場合の、シャッター間隔を求める問題である。

③①のように、写真はシャッターの開いている時間だけ感光するのであるから、これは撮影基線長（撮影間隔）と一致することになる。

④  $B = m \times \ell (1 - P/100)$  より、

B：撮影基線長の実長

m：写真縮尺（分母数）

$\ell$ ：画面の大きさ

P：オーバーラップ（%）

$$B = 8000\text{m} \times 0.23\text{m} \times (1 - 60/100) = 736\text{m}$$

⑤航空機は、時速 200km/h で飛行しているから、1 秒間あたりの飛行距離は、 $200000\text{m} \div 3600 \text{秒} \div 55.5\text{m}$  である。

シャッター間隔は、 $736\text{m} \div 55.5\text{m} = 13.2$

したがって、2 が最も近い。

解答 - 2

#### [NO.19]

作業規程の準則第 179 条 5 項は、「陰影、ハレーション等の障害により判読困難な部分がある場合は、その部分の範囲を表示し、現地補測を行う場合の必要な注意事項を記載する。」と規定している。

したがって、3 が間違っている。

解答 - 3

#### [NO.20]

写真地図作成の標準的な作業工程の順序は、次のとおりである（作業規程準則第 254 条）。

- (1) 作業計画
- (2) 標定点の設置
- (3) 対空標識の設置
- (4) 撮影
- (5) 刺針
- (6) 空中三角測量
- (7) 数値地形モデルの作成
- (8) 正射変換

- (9) モザイク
- (10) 写真地図データファイルの作成
- (11) 品質評価
- (12) 成果等の整理

したがって、4の組合せが適当である。

解答 - 4

[NO.21]

地図編集では、その精度を保持する必要から、使用する基図データは、編集原図データより精度の高い地図情報レベルのものが必要である。基図は、編集図の縮尺より大きく、かつ最新のものを使用する必要がある。

したがって、5が間違っている。

解答 - 5

[NO.22]

平面直角座標系における座標値は、X座標では、座標系原点より北側を「正 (+)」とし、Y座標では座標系原点より東側を「正 (+)」としている。

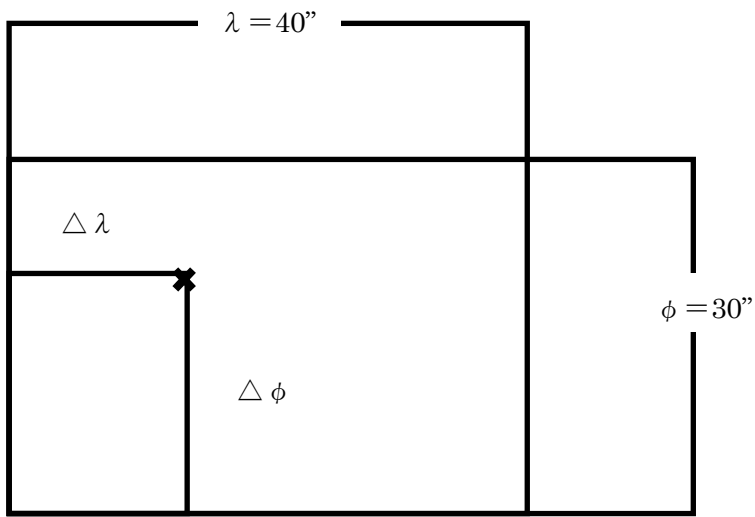
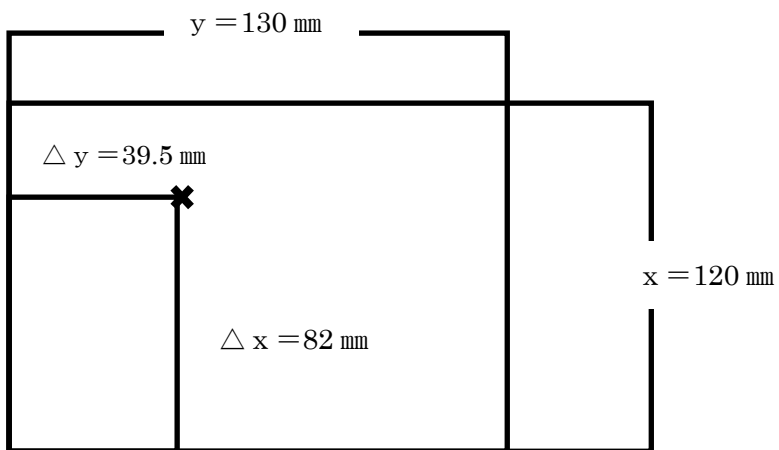
したがって、3が間違っている。

解答 - 3

[NO.23]

①与えられた地図の上方左寄りに降板（記号 X）がある。地図の中央右寄りにある記号ⓧは警察署の記号である。

②交番の建物の図上位置と図の寸法を測定すると、次のようになる。



緯度差は、 $\phi = 36^\circ 5'10'' - 36^\circ 4'40'' = 30''$   
 経度差は、 $\lambda = 140^\circ 7'10'' - 140^\circ 6'30'' = 40''$

$$\frac{\Delta \phi}{\phi} = \frac{\Delta x}{x}, \quad \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta y}{y}$$

であるから、

$$\Delta x = \frac{\Delta \phi}{\phi} \times x, \quad \Delta y = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \times y \quad \text{となる。}$$

$$\Delta \phi = 82/120 \times 30'' \doteq 20''$$

$$\Delta \lambda = 39.5/130 \times 40'' \doteq 12''$$

したがって、交番の緯度は  $36^\circ 4'40'' + 20'' = 36^\circ 05'00''$

経度は  $140^\circ 6'30'' + 12'' = 140^\circ 6'42''$  となる。

3 が最も近い。

解答 - 3

[NO.24]

地理情報システム (GIS) は、さまざまな地理的情報 (地形、地質、植生、土地利用、地物、交通、産業、人口、文化財、気象など) を数値化 (デジタル化) してデータベースとして管理し、これらの中から必要な情報を取りだしたり、情報を加工し目的にあった情報を得るための技術である。

GIS においては、地理的情報を数値化してデータとして管理するため、地球観測衛星で観測された画像から直ちに市町村の行政界を抽出することはできない。

したがって、2 が間違っている。

解答 - 2

[NO.25]

- ① 現道路と新道路の接線長 TL は共通であるから、これを利用して新道路の半径を求める。
- ② 現道路の接線 TL (BC~IP) と、新道路の接線長は、同じ長さであるから次式が成り立つ。

現道路の半径  $R = 600\text{m}$ 、新道路の半径を  $R'$  とすると

$$TL = R \tan (I/2) = R' \tan (I/2)$$

$$600 \times \tan (90^\circ / 2) = R' \tan (60^\circ / 2)$$

$$600 \times 1 = R' \times 0.57735$$

$$\therefore R' \doteq 1039\text{m}$$

③新道路の半径は 1039m であるから、新道路の BC~EC' の路線長は、

$$2\pi R' \times 1/6 = 2 \times 3.14 \times 1039 \times 1/6 \\ \approx 1087.48$$

したがって、4 が最も近い。

解答 - 4

[NO.26]

座標値を使って倍面積を計算する。

境界線	Xm	Ym	Y <sub>n+1</sub> - Y <sub>n-1</sub>	X <sub>n</sub> (Y <sub>n+1</sub> - Y <sub>n-1</sub> )
A	+25	+25	(+12) - (-40) = +52	(+25) × (+52) = 1300
B	-40	+12	(-25) - (+25) = -50	(-40) × (-50) = 2000
C	-28	-25	(-40) - (+12) = -52	(-28) × (-52) = 1456
D	+5	-40	(+25) - (-25) = +50	(+5) × (+50) = 250
倍面積 = 5,006				
面積 = 2,503				

求める面積は、2,503 m<sup>2</sup> となる。

したがって、3 が最も近い。

解答 - 3

[NO.27]

作業規定の準則の用地測量の項では、次のように規定されている。

- a. 境界測量は、現地において境界点を測定し、その **ア、座標値** を求める。  
(第 404 条)
- b. 境界確認は、現地において **イ、一筆ごと** に土地の境界 (境界点) を確認する。  
(第 402 条)
- c. 復元測量は、境界確認に先立ち、地積測量図などに基づき、**ウ、境界杭** の位置を確認し、亡失などがある場合は復元すべき位置に仮杭を設置する。  
(第 400 条)
- d. **エ、境界点間** 測量は、現地において隣接する **エ、境界点間** の距離を測定し、境界点の精度を確認する。  
(第 409 条)

e.面積計算は、取得用地及び残地の面積を**オ、座標法**により算出する。

(第412条)

したがって、1の語句の組合せが適当である。

解答 - 1

[NO.28]

距離標は、河床の変動状況を調べるための横断面図等を作成する基準となる点であるから、その位置は、できるだけ亡失もしくは破損又は変動のおそれのない場所に設置する必要がある。

作業規定の準則第374条は「河心線の接線に対して直角方向の両岸の堤防法肩又は法面等に距離標を設置する」としている。

したがって、2が間違っている。

解答 - 2